

Estimación del *efecto escuela* para Colombia

Estimation of the School Effect in Colombia
Estimation de l'effet école pour la Colombie
Estimação do efeito da escola para a Colômbia

Fecha de recepción: 6 DE OCTUBRE DE 2010 | Fecha de aceptación: 6 DE ABRIL DE 2011
Encuentre este artículo en <http://magisinvestigacioneducacion.javeriana.edu.co/>

Impreso: SICI: 2027-1174(201106)3:6<299:EDEEPC>2.0.TX;2-T; Electrónico: SICI: 2027-1182(201106)3:6<299:EDEEPC>2.0.CO;2-#

Escrito por OLGA ROSALBA RODRÍGUEZ-JIMÉNEZ
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
BOGOTÁ, COLOMBIA
orrodriquezj@unal.edu.co

FRANCISCO JAVIER MURILLO-TORRECILLA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
MADRID, ESPAÑA
javier.murillo@uam.es

Resumen

El estudio presenta la estimación de la magnitud del efecto escolar para Colombia a partir de los datos del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE. La muestra estuvo conformada por 7.236 estudiantes y 155 escuelas de 3° y 6° de básica. Para el análisis se ajustaron modelos multinivel de dos niveles con las variables índice socioeconómico, nivel cultural, género, preescolarización, lengua materna, puntaje en matemáticas y lenguaje. Los resultados señalan un efecto entre 6% y 23%, mayor para Lectura que para Matemáticas, al igual que diferencias entre las escuelas a partir de las diferencias socioculturales y socioeconómicas de los alumnos y la escuela.

Palabras clave autor

Efecto escuela, educación básica, modelo multinivel, Colombia.

Palabras clave descriptor

Colombia [1215], escuela [183], escuela primaria [320], investigación pedagógica [2793], indicadores educativos [499], necesidades educacionales [1099].

Transferencia a la práctica

Los estudios sobre efecto escolar permiten apreciar el aporte de la institución escolar en el desempeño académico y afectivo del alumno, teniendo en cuenta las características personales y socioeconómicas de los estudiantes y socioeconómicas de la institución. Este tipo de estudios resulta de importancia en los procesos de mejora escolar y en procesos de rendición de cuentas en relación con la eficacia de las medidas y políticas educativas implementadas, lo cual permite hacer una evaluación del sistema educativo en particular y aporta elementos de reflexión en relación con las políticas del país en general.

Para citar este artículo | To cite this article | Pour citer cet article | Para citar este artigo

Rodríguez-Jiménez, O. R. & Murillo-Torrecilla, F. J. (2011). Estimación del efecto escuela para Colombia. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3 (6), 299-316.

Key words author

School Effect, Basic Education, Multilevel Model, Colombia.

Key words plus

Colombia, Schools, Primary Schools, Educational Research, Educational Indicators, Educational Needs.

Abstract

This paper presents an estimation of the magnitude of the school effect for Colombia based on data from SERCE, the Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (Second Regional Comparative and Explanatory Survey). The sample consisted of 7,236 students of 3rd and 6th grades from 155 schools. For the analysis, multilevel models were adjusted to the following variables: socioeconomic index, cultural level, gender, nursery education, mother language, and mathematics and language scores. The results show an effect between 6% and 23%, greater for reading than for mathematics, as well as differences between schools related to the socio-cultural and socioeconomic dissimilarities of students and schools.

Transference to practice

Research on school effect allows valuing the contribution of schools to the development of students, taking into account personal characteristics of students and socioeconomic aspects of both students and schools. This type of research is important in the process of school improvement and evaluations processes related to efficiency measurement of educational policies. Therefore, the educational system as a whole can be evaluated and contributions can be made to the country's education policies.

Mots clés auteur

L'effet école, l'éducation basique, le modèle multi-niveaux, la Colombie.

Mots clés descripteur

Colombie, école, école primaire, recherche pédagogique, indicateur de l'éducation, besoin éducatif.

Résumé

L'étude présente l'estimation de la magnitude de l'effet scolaire pour la Colombie à partir des données du Deuxième Etude Régionale Comparative et Explicative, SERCE. Le prélèvement était conformée par 7.236 étudiants et 155 écoles de troisième et sixième de basique primaire. Pour l'analyse on a ajusté les modèles multi-niveaux de deux niveaux avec les variables de l'indexe socioéconomique, du niveau culturel, du genre, de la pré-scolarité, de la langue maternelle, de la moyen en mathématiques et langage. Les résultats indiquent un effet entre 6% et 23%, majeure pour la Lecture que pour les mathématiques, ainsi que les différences entre les écoles à partir des différences socioculturelles et socioéconomiques des élèves et de l'école.

Transfert à la pratique

Les études sur l'effet scolaire permettent d'apprécier l'approvisionnement de l'institution scolaire dans l'exercice académique et affectif de l'élève, on prend en compte les caractéristiques personnelles et socioéconomiques des élèves et socioéconomiques de l'institution. Ce type d'études résulte d'importance dans les processus d'amélioration scolaire et dans les processus d'examen de comptes en rapport avec l'efficacité des mesures et des politiques éducatives implémentées, cela permet de faire une évaluation du système éducatif en particulier et fournir des éléments de réflexion par rapport aux politiques du pays en générale.

Palavras-chave autor

Efeito escola, educação básica, modelo multinível, Colômbia.

Palavras-chave descritor

Colômbia, escolas, escolas primárias, pesquisa educacional, indicadores educacionais, necessidades educativas.

Resumo

O estudo apresenta a estimação da magnitude do efeito escolar para a Colômbia a partir dos dados do Segundo Estudo Regional Comparativo e Explicativo, SERCE. A amostra foi composta por 7.236 estudantes e 155 escolas, de 3º e 6º anos do ensino fundamental. Para a análise se ajustaram modelos multinível de dois níveis com as variáveis: índice socioeconômico, nível cultural, gênero, pré-escolarização, língua materna, pontuação em matemática e linguagem. Os resultados assinalam um efeito entre 6% e 23%, mais para a Leitura que para Matemática, como também diferenças entre as escolas a partir das diferenças socioculturais e socioeconômicas dos alunos e da escola.

Transferência à prática

Os estudos sobre o efeito escolar permitem notar a contribuição da instituição escolar no desempenho acadêmico e afetivo do aluno, considerando as características pessoais e socioeconômicas dos estudantes e socioeconômicas da instituição. Este tipo de estudo se revela importante nos processos de melhora escolar e nos processos de prestação de contas relacionadas à eficácia das medidas e políticas educativas implantadas, o que permite fazer uma avaliação do sistema educativo em particular. Além do mais, traz elementos de reflexão com relacionados às políticas do país em geral.

Introducción

El estudio de los efectos escolares es una línea de investigación que se ha consolidado debido a que ofrece herramientas objetivas que permiten valorar el efecto de las propuestas educativas puestas en marcha, ya sea como producto de los procesos de evaluación y mejora institucional o como parte de la política educativa implementada. De acuerdo con Rosario Martínez-Arias (2009), su uso ha sido reconocido en procesos de rendición de cuentas y mejora escolar. El primero de ellos, principalmente desarrollado por las instituciones públicas, dado el compromiso social de garantizar una adecuada inversión de los recursos y mostrar los resultados de las políticas llevadas a cabo. La mejora escolar resulta de particular interés para instituciones públicas y privadas, porque permite expresar de manera cuantitativa el efecto de los procesos educativos que se realizan en las instituciones y reconocer si están avanzando hacia el logro de sus objetivos educativos y el cumplimiento de principios como la equidad.

En Colombia, el estudio de los efectos escolares no es de reciente interés. En la primera década del siglo XXI, se encuentran los estudios de Andrés Fernando Casas, Luis Fernando Gamboa y Luis Jaime Piñeros (2002, 2003) realizados en secundaria, el primero de los cuales señala el impacto del cambio en la medida de producto, y el segundo reporta un efecto importante de la institución escolar, al llamar la atención sobre el impacto en la comunidad educativa cuando se informa de los puntajes en las pruebas sin tener en cuenta las variables de ajuste, en particular, las referidas a lo socioeconómico.

Para el nivel primario, sin embargo, se cuenta principalmente con las estimaciones realizadas por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, LLECE, basadas en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE, para varios países de la región, entre ellos Colombia. No obstante, la definición de la variable de ajuste utilizada en este estudio podría haber llevado a estimaciones inadecuadas. Por ello, cobra importancia la realización de un estudio que permita estimar el “efecto escolar” de educación básica en Colombia, a partir de la inclusión de seis variables de contexto, como variables de ajuste, para permitir su aleatorización en el modelo final.

Fundamentación teórica

El análisis de los efectos escolares se erige como una línea de estudio dentro del Movimiento de Investigación sobre Eficacia Escolar y tiene como objetivo determinar cuánto importa la escuela en el desarrollo del estudiante.

El inicio de esta línea lo constituye el *Informe Coleman* (Coleman, Campbell, Hobson, McPartland, Mood, Weinfeld & York, 1966), que puede considerarse el primer estudio sobre efectos escolares. En los 45 años que han transcurrido, se han realizado cientos de estudios sobre el tema, en especial desde los años 90 y con énfasis en Estados Unidos, Reino Unido y Países Bajos (Fitz-Gibbon, 1991; Mortimore, Sammons, Stoll, Lewis & Ecob, 1988; Sammons, Thomas & Mortimore, 1997; Smith & Tomlinson, 1989; Tymms, 1993). Aunque desde finales de los 90 y durante toda la primera década del siglo XXI se están realizando buenos estudios provenientes de Iberoamérica (Carvallo, 2006; Casas, Gamboa & Piñeros, 2002; Cervini, 2006a, 2009, 2010; Gamboa, Casas & Piñeros, 2003; Gaviria, Martínez-Arias & Castro, 2004; Murillo, 2005a, 2006 y 2007; OREALC/UNESCO, 2010), Australia (Marks, 2007) y África (Yu & Thomas, 2008).

Descripción del artículo | Article description | Description de l'article | Artigo descrição

Este artículo de investigación presenta los resultados del proyecto *Estimación del efecto escuela para Colombia*, cuyo propósito era estimar la magnitud del efecto de la escuela en Colombia, con la información proveniente de las pruebas de Matemáticas y Lenguaje y los cuestionarios de factores asociados aplicados en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE, en los grados 3º y 6º de básica.

Definición de efectos escolares

A partir de las propuestas formuladas por Charles Teddlie, David Reynolds y Pat Sammons (2000), se tienen dos grandes planteamientos en relación con la definición de “efecto escolar”. Por un lado, se entiende como el impacto sobre un centro individual y su medida y la comparación de ese impacto con un punto de referencia; y por el otro, el efecto se entiende como la variación del rendimiento, debido a la variación entre escuelas. El primero sería realmente una medida del *índice de eficacia escolar*, útil para valorar el grado de eficacia de un centro; el segundo, los efectos escolares en sentido estricto (Murillo, 2005a).

Desde esta idea, en el primer caso, la medida del tamaño del efecto para una escuela determinada se expresaría como un porcentaje de la desviación estándar, con lo que la puntuación podría ser positiva o negativa, y en el segundo, como el porcentaje de varianza del rendimiento de los alumnos debido a la diferencia entre escuelas.

Con todo ello, es posible definirlos de la siguiente manera:

Entendemos por efectos escolares: el porcentaje de variación en el rendimiento de los alumnos debido a las características procesuales del centro en el que están escolarizados. Y se mediría como un porcentaje de varianza” (Murillo, 2005a, p. 167).

El efecto se reporta con el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI), el cual permite estimar los efectos escolares brutos que no incluyen ninguna variable de ajuste, como el modelo nulo, y también los efectos escolares netos, los cuales corresponden a los efectos del centro escolar una vez se ha ajustado el modelo por las variables de contexto y entrada del estudiante y de contexto de la escuela.

La magnitud de los efectos escolares

Las revisiones de investigaciones realizadas por Jaap Scheerens y Roel J. Bosker (1997), Charles Teddlie, David Reynolds y Pat Sammons (2000), Henk Guldemon y Roel J. Bosker (2009) y Robert J. Marzano (2009) señalan una gran variabilidad en los resultados encontrados. Así, es posible observar un rango que va del 5%, reportado en el *Informe Coleman*, hasta el 31,4% que estimaron Anthony Bryk y Stephen W. Raudenbush (1992). En estas revisiones, se justifica que esas diferencias se deban a elementos como el modelo estadístico de análisis, el tipo de estudio (longitudinal o transversal), las variables de ajuste utilizadas, el nivel y grado escolar, el país, o las variables de producto utilizadas y la forma de medirlas.

En todo caso, y como segunda aportación de estas revisiones, se subraya que los efectos escolares varían entre 10% y 20% de la varianza del rendimiento de los estudiantes, porcentajes que son mayores en básica que en secundaria, y superiores para los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados (Murillo, 2005a).

En América Latina, los estudios de Investigación sobre Eficacia Escolar han centrado su interés en determinar los factores que se asocian con el rendimiento escolar, siendo escasos los que han abordado el estudio de los efectos escolares (Murillo, 2003) y solo algunos han empleado los modelos multinivel (Carvallo, 2005, 2006; Casas, Gamboa & Piñeros, 2002; Cervini, 2006a, 2006b, 2009, 2010; Delprato, 2006; Franco, 2003; Gamboa, Casas & Piñeros, 2003; Valencia-Agudelo, 2008; Willms & Somers, 2001, Zorrilla, 2008).

En América Latina, se han realizado tres estudios regionales de importancia, entre cuyos objetivos se encontraba estimar la magnitud de los efectos escolares; también en países como Argentina y México se ha venido consolidando esta línea de investigación y se han desarrollado estudios sobre el particular.

Dos de los estudios regionales fueron desarrollados por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, LLECE, de la Oficina Regional para la Educación de América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OREALC/UNESCO, y uno coordinado por el profesor Francisco Javier Murillo-Torrecilla y denominado *Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar* (Murillo-Torrecilla, 2007). Los tres emplean como instrumentos de medición pruebas estandarizadas, para las áreas, y cuestionarios de factores asociados que diligencian los estudiantes, la familia, el docente, y el director-escuela.

El primero de los realizados por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, LLECE, fue dirigido a estudiantes de 3º y 4º grado de básica, y el desempeño fue controlado por sexo, grado y nivel socioeconómico. Encontró que los efectos para la región son de 15,5% en Lengua y 18,3% en Matemáticas (LLECE, 2006; Willms & Somers, 2001).

El segundo trabajo desarrollado por el LLECE (denominado Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE) fue dirigido a estudiantes de 3º y 6º grado de básica. En este caso, el desempeño fue controlado por el índice de contexto educativo del hogar y reporta un efecto neto de la escuela entre el 5% y 30% para los distintos países (OREALC/UNESCO, 2010). Los resultados del estudio señalan que, en contraste con los estudios anglosajones, el aporte de la escuela para el conjunto de América Latina y el Caribe es superior al 30% en las áreas evaluadas, porcentaje que se considera alto para el conjunto del continente. Este efecto puede deberse a que en la estimación total los países tienen el mismo peso, cuando países como Cuba o Uruguay marcan la diferencia, dado que representan extremos del efecto escolar en la región, con porcentajes de 46% y 5%, respectivamente. Los resultados específicos para Colombia señalan un mayor efecto escolar para el caso del grado 6º en Matemáticas y menor para Ciencias y Lectura del mismo grado; los porcentajes por área y grado son: 17% para Lectura en 3º, 13% para Lectura en 6º; 25% para Matemáticas en 3º y 14% para Matemáticas en 6º (OREALC/UNESCO, 2010).

En relación con la estimación del efecto escolar, este estudio presenta un problema al incluir en la variable de ajuste “Índice de contexto educativo de hogar” variables de proceso y producto, al incluir preguntas que indagan por la participación de los padres en las actividades escolares o la opinión sobre la escuela, lo cual no está de acuerdo con la formulación teórica referida a la estimación del “efecto escolar” y puede llevar a sobredimensionarlo.

El tercer estudio, la *Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar* (Murillo-Torrecilla, 2007) que, aunque analizó menos países, presenta importantes características metodológicas, entre ellas, utilizar Modelos Multinivel de 4 niveles, trabajar con variables de producto cognitivo y socioafectivo (autoconcepto, convivencia social, comportamiento y satisfacción del estudiante) y utilizar el rendimiento previo como variable de ajuste. Sus resultados señalan que el porcentaje en que la escuela influye en el logro académico cognitivo se encuentra entre 14% y 18%, estando cerca del 10% cuando se descuenta la influencia del aula. El porcentaje es mayor para Matemáticas que para Lengua.

En relación con los estudios desarrollados en Argentina, se encuentran los trabajos realizados por Rubén Cervini (2006a, 2009, 2010). Este autor, empleando datos de las pruebas estandarizadas de Matemáticas y Lenguaje y de cuestionarios aplicados a alumnos de secundaria en 1998 y de básica en 2000, obtenidos de la evaluación censal realizada por el Ministerio de Cultura y Educación de Argentina, reporta porcentajes de varianza entre 8,6% y 9,4%, cuando se controla por el logro previo, las variables del estudiante y el nivel socioeconómico de la escuela (Cervini, 2006a); un porcentaje entre 15% y 19% al incluir las variables del contexto socioeconómico de la escuela (Cervini, 2009), y un porcentaje de 9% que puede aumentar entre 2 y 6 puntos porcentuales cuando se incluye el nivel de agregación aula, teniendo controladas las variables ya mencionadas (Cervini, 2010). Los resultados de estos estudios presentan importantes diferencias en relación con los realizados por Marcos Delprato (2006), quien señala efectos de 26% y 34%; aunque este último estudio no es comparable con los anteriores, teniendo en cuenta la definición e inclusión de las variables en el modelo.

En México se encuentra la tesis doctoral de Margarita Zorrilla-Fierro (2008) realizada con la información proveniente de las pruebas Estándares Nacionales aplicadas en 2001-2003 a una muestra nacional de escuelas secundarias. Este trabajo reporta una magnitud del efecto escolar entre 9% en Matemáticas y 12% en Lengua, siendo las variables de ajuste el contexto del alumno y el nivel socioeconómico de la escuela. Estudios anteriores con muestras nacionales representativas (Fernández-Aguerre & Blanco, 2004; Lastra, 2006) reportan porcentajes más altos de efecto escolar, para 6° grado de básica, entre 26% y 38% para las dos áreas. El estudio de Eduardo Lastra (2006), realizado en la zona metropolitana de la provincia de Puebla, reporta en algunos de sus resultados un CCI mayor para Lengua que para Matemáticas.

Finalmente, en Colombia se encuentran los estudios realizados con la información proveniente del examen de Estado aplicado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES, al terminar los estudios en secundaria entre 1997 y 2000, que incluye las pruebas estandarizadas de Matemáticas, Lenguaje, Ciencia Sociales y Ciencias Naturales y el formulario de inscripción. El primero de ellos señala efectos entre 12% y 18%, menor para Lenguaje que para Matemáticas y Ciencias, aunque incluye variables no solo de nivel socioeconómico (Piñeros & Rodríguez, 1998).

Un segundo estudio realizado por Andrés Fernando Casas, Luis Fernando Gamboa y Luis Jaime Piñeros (2002) reporta un efecto neto entre 13% y 21% para los años 1997 y 1999, siendo menor el porcentaje para el área de Lenguaje que para Matemáticas; y entre 6% y 11% para el año 2000 —que se atribuye al cambio

en las características del examen— y en este caso, el menor porcentaje es para el área de Matemáticas.

Los estudios anteriores permiten apreciar que en el estudio del efecto escolar como variable de producto, prevalecen los puntajes en pruebas estandarizadas de Lenguaje y Matemáticas, con excepción de los estudios en Colombia que incluyen además los puntajes en Ciencias Naturales y Sociales. En general, se encuentra variabilidad en el porcentaje reportado del efecto de la escuela, lo que sin duda está en relación con la muestra, la variable de producto considerada, el nivel de agrupación y más aún por la forma en que han definido e incluido en el modelo las variables de ajuste.

El uso de los Modelos Multinivel en el estudio de los efectos escolares

En la actualidad, los estudios sobre efectos escolares implican hacer uso de los modelos multinivel. Los estudios realizados antes del artículo de M. Aitkin y N. Longford (1986) hacían uso del modelo de regresión lineal y optaban por desagregar o agregar las variables que se consideraban de grupo, porque afectaban de manera general a una clase o a una institución educativa. En ambos casos, se corren riesgos: en el primero, subestimar el error típico y en el segundo, la falacia ecológica: asignar las características del grupo a cada individuo (Gaviria & Castro, 2005). Con el surgimiento de los modelos multinivel, es posible trabajar los datos que están anidados o jerarquizados (Sammons & Luyten, 2009), al realizar la estimación de la aportación de cada nivel de análisis (aula, escuela, país) o las interacciones entre variables de distintos niveles (Murillo, 2008), al asumir que no existe independencia entre las observaciones individuales (Delprato, 2006) y al permitir distinguir la variación de los resultados escolares y los efectos diferenciales de la escuela (Fernández-Aguerre, 2003).

Esta perspectiva de análisis es adecuada en investigación educativa, porque estos modelos toman en consideración el contexto, permiten analizarlo en conjunto con la heterogeneidad propia de cada estudiante y contribuyen a identificar patrones y grupos específicos que demandan mayor atención e intervención (Sammons, Thomas & Mortimore, 1997).

En el modelo clásico de regresión para relacionar una variable de respuesta de los estudiantes en un centro escolar a partir de otra variable de entrada o contexto, se tiene una ecuación de la forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde

Y_i = Variable de respuesta de los estudiantes (por ejemplo, rendimiento).

- β_0 = Intersección con el eje Y, representa el rendimiento medio en esa escuela de aquellos estudiantes para los que la variable X vale 0.
 β_1 = Parámetro que indica el valor de cambio en Y_i por cada unidad de aumento en la variable X_i (por ejemplo, nivel socioeconómico), corresponde a la pendiente.
 X_i = Variable explicativa del estudiante.
 ε_i = Error.

Ahora bien, si se tienen dos centros o más, cada uno tendría su propia ecuación (1); sin embargo, en la realidad, los estudios sobre efectos escolares no están interesados en uno o dos centros solamente, sino en un buen número de ellos. En estas circunstancias es más apropiado el modelo jerárquico que se representa de la forma (Gaviria & Castro, 2005, Murillo-Torrecilla, 2008, Pardo, 2009):

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

donde

- Y_{ij} = Sigue siendo la variable de respuesta, rendimiento, solo que ahora los subíndices indican que se trata del rendimiento de un alumno i, en un centro j.
 β_{0j} = Corresponde al rendimiento medio en la escuela j cuando la variable X_i vale 0 y corresponde con $\beta_{0j} = \gamma_0 + \mu_{0j}$, siendo γ_0 la media de todas las escuelas y μ_{0j} la media de una escuela respecto a las otras.
 β_{1j} = Corresponde a la pendiente media de todas las escuelas y representa el incremento en la variable de respuesta (por ejemplo, rendimiento) por cada unidad de aumento en la variable de ajuste (por ejemplo, nivel socioeconómico) del alumno i en la escuela j. Así, $\beta_{1j} = \gamma_1 + \mu_{1j}$ siendo γ_1 la pendiente media de todas las escuelas y μ_{1j} la variación de la pendiente de cada escuela respecto a la variación total.
 ε_{ij} = Variabilidad del puntaje del estudiante respecto a la media de la escuela.

El modelo completo se expresa de la forma:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + \mu_{1j}X_{ij} + \mu_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

Este modelo se ha denominado aleatorio mixto, dado que tiene factores fijos y factores aleatorios. Su estimación requiere determinar la(s) media(s) de la parte fija (β), las varianzas alrededor de la media (σ^2) y las covarianzas entre puntos de corte y pendiente ($\sigma\mu_0\mu_1$) (Gaviria & Castro, 2005; Pardo, 2009). El proceso inicia con el planteamiento del modelo nulo, que

sirve de comparación, porque no incluye ninguna variable de ajuste y representa el valor promedio de Y_{ij} en la escuela j-ésima. Para el caso específico de los efectos escolares, a partir de este modelo se incluyen las variables de ajuste propias del estudiante y la escuela que no son susceptibles de mejora escolar. En cada modelo se define el aporte de cada variable, dejando solo aquellas que son significativas (Murillo-Torrecilla, 2008); luego se estima el porcentaje de varianza explicado con el CCI y se evalúa el ajuste estadístico del modelo con la razón de verosimilitud.

A partir de la aportación de los modelos multinivel en el estudio del efecto escolar, el presente trabajo busca *estimar la magnitud del efecto de la escuela en Colombia*, con la información proveniente de las pruebas de Matemáticas y Lenguaje y los cuestionarios de factores asociados aplicados en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE, en los grados 3° y 6° de básica.

Método

Se realizó una explotación especial de los datos del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE (OREALC/UNESCO, 2009) referidos a Colombia, utilizando Modelo Multinivel de dos niveles de análisis.

Muestra

La muestra está conformada por 7.236 estudiantes y 155 escuelas que hicieron parte del SERCE. De este total, 2.701 estudiantes y 72 escuelas son de tercer grado, y 4.535 estudiantes y 83 escuelas son de sexto grado. La distribución de acuerdo con el sexo fue equitativa en los dos grados, en 3° grado el 52,5% de sexo masculino y en 6° grado el 51,8%. Acorde con OREALC/UNESCO (2009), el muestreo fue aleatorio, estratificado de conglomerados, empleando como criterios para optimizar el muestreo: tipo de gestión (pública/privada), área geográfica (rural/urbana), tamaño de la escuela (pequeña, mediana, grande) y relación entre los alumnos matriculados de 6° y 3°.

Variables e instrumentos

El estudio incluye dos tipos de variables: de producto y de ajuste, tanto del estudiante como de la escuela, acorde con lo reportado en estudios realizados con este mismo objetivo (Cervini, 2010; Murillo-Torrecilla, 2005b, 2007, 2008; OREALC/UNESCO, 2010; Zorrilla, 2008) o con objetivos similares (Murillo-Torrecilla & Román, 2011). Las variables de producto corresponden a los puntajes en las pruebas de Matemáticas y en Lenguaje, están expresadas en una escala con media de 500 y desviación estándar de 100.

Las variables de ajuste son:

Nivel 1. Estudiante:

1. Índice socioeconómico (SESalumno): este índice presenta la información relacionada con la profesión de los padres, las condiciones y características de la vivienda, así como la infraestructura y servicios con los que cuenta en el hogar. Es una variable tipificada, con media 0 y desviación estándar 1.
2. Nivel cultural (Nculturalumno): es un índice referido a las facilidades de acceso a la cultura; incluye preguntas sobre disponibilidad de textos. Es una variable tipificada.
3. Género del estudiante (Género). Es una variable *dummy*.
4. Preescolarización (Preescolarización): da cuenta del número de años que el estudiante ha asistido a la escuela antes de la educación básica. Es una variable centrada en la moda.
5. Lengua materna (Lenguamaterna): indica si el estudiante tiene una lengua materna distinta al español. Es una variable *dummy*.

Nivel 2. Escuela:

6. Nivel socioeconómico de la escuela (SESes-escuela): es un índice que da cuenta del nivel socioeconómico de la población mayoritaria que atiende la escuela, en general corresponde al nivel socioeconómico del barrio en el cual se ubica la institución, se genera a partir de la información relacionada con el estrato socioeconómico de la población atendida en la institución. Es una variable tipificada, con media 0 y desviación estándar 1.

Cada una de estas variables se ha obtenido de los instrumentos aplicados en el estudio SERCE, por un lado, de las pruebas que dan cuenta de los dominios conceptuales y procesos implicados en el aprendizaje de las Matemáticas y la Lectura y, por otro, de los cuestionarios que permiten recoger información de estudiantes, padres y escuela, los cuales indagan los recursos y prácticas que se realizan dentro de las escuelas y los niveles de autonomía con que actúan, así como los factores vinculados con las características socioculturales de los estudiantes y sus familias. El proceso de elaboración de los instrumentos y las consideraciones psicométricas derivadas pueden ser consultados en el reporte técnico OREALC/UNESCO (2009).

Procedimiento y análisis de datos

Para estimar el efecto escolar, se hace uso de un modelo multinivel de dos niveles: *alumno* y *escuela*.

El proceso seguido para realizar las estimaciones consiste en la estimación de modelos en los cuales se van incluyendo progresivamente las variables de ajuste, inicialmente en la parte fija y luego en la parte aleatoria del modelo (Blanco, 2008; Cervini, 2009; Murillo-Torrecilla, 2008). La estimación se realiza mediante el procedimiento de mínimos cuadrados iterativos generalizados (Iterated Generalized Least Squares, IGLS) haciendo uso del programa MLwiN 2.0 (Rasbash, Steele, Browne & Goldstein, 2009). El procedimiento que se sigue es el recomendado por Anthony Bryk y Stephen W. Raudenbush (1992).

Modelo nulo (vacío)

En el modelo nulo se aprecia el puntaje promedio en la prueba sin tener en cuenta ninguna variable de ajuste, de tal manera que la intersección da cuenta del puntaje promedio en la prueba de un estudiante de una escuela. Este modelo permite hacer la comparación con los modelos posteriores, de tal manera que se puede contrastar si hay un aporte en la explicación de la variabilidad a medida que se incluyen las variables de ajuste. Este modelo con dos niveles se expresa de la siguiente forma:

$$Rdto_Matematica_{ij} = \beta_{0ij} \text{cons}$$

$$\beta_{0ij} = \beta_0 + u_{0j} + e_{0ij}$$

$$[\mu_{0j}] \sim N(0, \Omega_\mu) : \Omega_\mu = [\sigma^2_{\mu 0}]$$

$$[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma^2_{e 0}]$$

donde:

$Rdto_Matematica_{ij}$ = Puntaje promedio en Matemáticas, corresponde a Y_{ij}

β_{0ij} = Es el promedio de Y_{ij} de la escuela j -ésima para el estudiante i

β_0 = El gran promedio de Y_{ij} para la población

μ_{0j} = Es el efecto aleatorio asociado a la escuela j -ésima, con distribución normal, media 0 y varianza Ω_μ

e_{0ij} = Es el efecto aleatorio asociado al estudiante i , con distribución normal, media 0 y varianza Ω_e

Modelo ajustado

A partir del modelo nulo se estiman los demás modelos. Inicialmente, se incorporan una a una en la parte fija las variables del estudiante, conservándolas o eliminándolas para el siguiente modelo, de acuerdo con su significación estadística. Posteriormente, en la parte fija del modelo, se incluye también la variable nivel socioeconómico de la escuela. Finalmente, se incluyen todas las variables significativas en la parte aleatoria del modelo. El proceso concluye cuando se consigue un adecuado ajuste estadístico a la luz de las consideraciones conceptuales.

El modelo que incluye solo las variables en la parte fija del modelo se expresa de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 \text{Rdto_Matematica}_{ij} &= \beta_{0ij} \text{cons} + \beta_1 \text{SES_alumno}_{ij} + \beta_2 \text{NCult_alumno}_{ij} + \\
 &\beta_3 \text{Género}_{ij} + \beta_4 \text{Lengua_Materna}_{ij} + \beta_5 \text{Preescolarización}_{ij} \\
 \beta_{0ij} &= \beta_0 + u_{0j} + e_{0ij} \\
 [\mu_{0j}] &\sim N(0, \Omega_\mu) : \Omega_\mu = [\sigma^2_{\mu 0}] \\
 [e_{0ij}] &\sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma^2_{e 0}]
 \end{aligned}$$

Respecto al modelo anterior, se han agregado los coeficientes β desde 1 hasta n , donde n corresponde con el número de variables incluidas en el análisis, en este caso cinco variables. Este coeficiente es un parámetro a estimar que expresa el efecto de cada una de las variables de ajuste en el puntaje promedio de la prueba.

El siguiente modelo adiciona la variable de escuela, las expresiones incluidas corresponden con las presentadas anteriormente.

$$\begin{aligned}
 \text{Rdto_Matematica}_{ij} &= \beta_{0ij} \text{cons} + \beta_1 \text{SES_alumno}_{ij} + \beta_2 \text{NCult_alumno}_{ij} + \\
 &\beta_3 \text{Género}_{ij} + \beta_4 \text{Lengua_Materna}_{ij} + \beta_5 \text{Preescolarización}_{ij} + \beta_6 \text{SES_Escuela}_j \\
 \beta_{0ij} &= \beta_0 + u_{0j} + e_{0ij} \\
 [\mu_{0j}] &\sim N(0, \Omega_\mu) : \Omega_\mu = [\sigma^2_{\mu 0}] \\
 [e_{0ij}] &\sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma^2_{e 0}]
 \end{aligned}$$

El modelo final incluye las variables significativas, en la parte fija como aleatoria del modelo, y se expresa de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 \text{Rdto_Matematica}_{ij} &= \beta_{0ij} \text{cons} + \beta_1 \text{SES_alumno}_{ij} + \beta_2 \text{NCult_alumno}_{ij} + \\
 &\beta_3 \text{Género}_{ij} + \beta_4 \text{Lengua_Materna}_{ij} + \beta_5 \text{Preescolarización}_{ij} + \beta_6 \text{SES_Escuela}_j \\
 \beta_{0ij} &= \beta_0 + u_{0j} + e_{0ij} \\
 \beta_{1ij} &= \beta_1 + u_{1j} \\
 \beta_{2ij} &= \beta_2 + u_{2j} \\
 \beta_{3ij} &= \beta_3 + u_{3j} \\
 \beta_{4ij} &= \beta_4 + u_{4j} \\
 \beta_{5ij} &= \beta_5 + u_{5j} \\
 \beta_{6ij} &= \beta_6 + u_{6j} \\
 \begin{bmatrix} \mu_{0j} \\ \mu_{1j} \\ \mu_{2j} \\ \mu_{3j} \\ \mu_{4j} \\ \mu_{5j} \\ \mu_{6j} \end{bmatrix} &\sim N(0, \Omega_\mu) : \Omega_\mu = \begin{bmatrix} \sigma^2_{\mu 0} & & & & & & \\ \sigma_{\mu 01} & \sigma^2_{\mu 1} & & & & & \\ \sigma_{\mu 02} & \sigma_{\mu 12} & \sigma^2_{\mu 2} & & & & \\ \sigma_{\mu 03} & \sigma_{\mu 13} & \sigma_{\mu 23} & \sigma^2_{\mu 3} & & & \\ \sigma_{\mu 04} & \sigma_{\mu 14} & \sigma_{\mu 24} & \sigma_{\mu 34} & \sigma^2_{\mu 4} & & \\ \sigma_{\mu 05} & \sigma_{\mu 15} & \sigma_{\mu 25} & \sigma_{\mu 35} & \sigma_{\mu 45} & \sigma^2_{\mu 5} & \\ \sigma_{\mu 06} & \sigma_{\mu 16} & \sigma_{\mu 26} & \sigma_{\mu 36} & \sigma_{\mu 46} & \sigma_{\mu 56} & \sigma^2_{\mu 6} \end{bmatrix} \\
 [e_{0ij}] & \quad \quad \quad \begin{bmatrix} \sigma^2_{e 0} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Respecto a los modelos anteriores se tiene que:

β_{nj} = Es el coeficiente de cada variable de ajuste, corresponde a la pendiente media de todas las escuelas, la n indica el número de la variable incluida, y j , la variación entre las escuelas.

Para cada variable este coeficiente corresponde a β_n = pendiente media de todas las escuelas en la variable n y μ_{nj} = la variabilidad de la pendiente de cada escuela respecto a la variación total.

En la variabilidad del modelo aleatorio, se tiene que:

Ω_{μ} = Matriz de varianzas y covarianzas de las medias y las pendientes de las variables incluidas en el modelo.

Porcentaje de varianza explicada

Con la información obtenida de la variabilidad en la escuela y del alumno, se calcula el Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI),

$$CCI = \frac{\sigma_{\mu 0}^2}{\sigma_{e 0}^2 + \sigma_{\mu 0}^2}$$

Este coeficiente se calcula a partir de la información obtenida en cada modelo y permite conocer el porcentaje de varianza explicada teniendo controladas las variables referidas al contexto del estudiante y de la escuela; en el modelo obtenido al finalizar el proceso de modelización este índice indica el efecto neto de la escuela.

Resultados

En primer lugar, se presenta la elaboración de los modelos nulos y la estimación, a partir de ellos, de los efectos escolares brutos. En segundo término, se describirá el proceso de modelización para llegar al Modelo final y el cálculo de los efectos escolares netos.

Modelos nulos: estimación del efecto escolar bruto

El primer paso para la estimación de los efectos escolares consiste en la estimación de los cuatro modelos nulos, para cada una de las dos variables de producto y para cada curso. Los resultados obtenidos para cada grado se presentan en las tablas 1 y 2.

Tabla 1

Modelo nulo – Grado 3º

	Matemáticas		Lectura	
	Estimación	Error estándar	Estimación	Error estándar
Intercepto	499,05	5,44	509,37	7,55
Parte aleatoria				
Entre escuelas	1835,83	349,58	3715,80	637,17
Entre alumnos	4919,11	135,59	5496,93	151,55

Fuente: elaboración propia.

La información de las tablas 1 y 2 permite apreciar que hay variabilidad entre las escuelas y, dado que esta variabilidad es significativa, se justifica el uso de un modelo multinivel y la inclusión de las variables de ajuste que permitan apreciar el efecto neto de la escuela.

Tabla 2

Modelo nulo – Grado 6º

	Matemáticas		Lectura	
	Estimación	Error estándar	Estimación	Error estándar
Intercepto	495,93	5,03	518,07	5,98
Parte aleatoria				
Entre escuelas	2009,59	333,87	2885,55	470,67
Entre alumnos	5188,58	110,01	5946,78	126,093

Fuente: elaboración propia.

El modelo nulo informa sobre el efecto escolar bruto de las escuelas, es decir, la influencia de las escuelas sin considerar ninguna variable de ajuste.

Modelo final: estimación del efecto escolar neto

El modelo final, que se considera para la estimación del efecto neto de la escuela, incluye las variables significativas del estudiante y de la escuela tanto en la parte fija como en la parte aleatoria del modelo, bajo la consideración de que la relación entre las variables del estudiante y la escuela con el puntaje promedio en la prueba no es la misma para todas las escuelas. Los resultados se presentan en las tablas 3 y 4.

Teniendo en cuenta que este es el modelo final y aunque no es el objetivo del trabajo, vale la pena comentar los hallazgos en relación con las variables de ajuste y su relación con el desempeño en las pruebas.

Tabla 3
Modelo efecto escolar neto – Grado 3º

	Matemáticas		Lectura	
	Estimación	Error estándar	Estimación	Error estándar
Parte fija				
Intercepto	511,80	4,12	521,89	5,55
NCultalumno	6,19	2,59	9,07	2,54
Género	-13,79	2,74	n.s.	
Preescolarización	n.s.		n.s.	
Lengua materna	-24,50	4,98	-27,86	5,32
SESescuela	20,79	5,51	31,59	7,35
Parte aleatoria				
Entre escuelas	300,69	161,35	976,94	392,89
Entre alumnos	4737,74	131,928	5354,81	149,08

Con negrilla se resaltan las variables significativas en la parte aleatoria.

n.s. no significativo

Fuente: elaboración propia.

La tabla 3 muestra el modelo ajustado para grado 3º. Se tiene un efecto positivo del Nivel cultural del alumno, el aumento en su desviación estándar conlleva un aumento de 6,19 puntos del puntaje promedio en la prueba de Matemáticas y en 9,07 el puntaje promedio en la prueba de Lectura. La variable Género, solo significativa para Matemáticas, informa que las niñas tienen 13,79 puntos menos que los niños en el puntaje promedio en esta prueba. En cuanto a tener una Lengua materna distinta al español, al igual que el género, tiene un efecto negativo, con magnitudes similares en las dos áreas, pues disminuye el puntaje promedio en las pruebas entre 24 y 28 puntos. Respecto a esta última variable, dadas las características sociodemográficas de Colombia, las "otras lenguas" corresponden primordialmente a las lenguas propias de los grupos indígenas.

El efecto del Nivel socioeconómico de la escuela es positivo, con lo que se tiene que el aumento en una unidad de desviación estándar en el índice de Nivel socioeconómico de la escuela aumenta en 20,79 puntos el puntaje promedio en Matemáticas y 31,59 puntos el puntaje promedio en Lectura.

Respecto a la variabilidad entre las pendientes, se encuentra un resultado estadísticamente significativo en las dos áreas para las variables Nivel cultural del estudiante y Nivel socioeconómico de la escuela, lo que señala que en algunas escuelas el Nivel cultural del estudiante y el Nivel socioeconómico de la escuela afectan de manera importante los resultados en esta prueba, mientras que para otras no tienen efecto o es negativo.

Este modelo ajustado muestra un cambio importante en la variabilidad entre escuelas, con cambios entre 21 y 24 puntos porcentuales respecto al modelo nulo, siendo mayor el cambio para Matemáticas, con lo que el efecto neto escolar se encuentra entre 6% y 15%.

Tabla 4
Modelo efecto escolar neto – Grado 6°

	Matemáticas		Lectura	
	Estimación	Error estándar	Estimación	Error estándar
Parte fija				
Intercepto	504,17	4,47	520,3	5,23
SES alumno	6,04	1,65	n.s.	
NCultalumno	n.s.		3,44	1,49
Género	-17,06	2,21	-5,96	2,62
Preescolarización	n.s.		1,69	0,72
Lengua materna	-18,09	4,25	-26,08	4,55
SESescuela	n.s.		15,65	4,55
Parte aleatoria				
Entre escuelas	946,13	305,39	1713,79	326,14
Entre alumnos	5089,21	108,58	5835,73	125,03

Con negrilla se resaltan las variables significativas en la parte aleatoria.
n.s. no significativo

Fuente: elaboración propia.

El modelo de efecto neto escolar del grado 6° (tabla 4) en la estimación de las variables de ajuste para este grado reporta que el aumento de una desviación estándar en el nivel socioeconómico del estudiante aumenta el puntaje promedio en la prueba de Matemáticas en 6,04 puntos; un comportamiento semejante tendría el nivel cultural del alumno pero para Lectura, al aumentar en 3,44 puntos el puntaje promedio en esa prueba. Respecto al género, igual que en 3° para Matemáticas, ser niña afecta negativamente el puntaje promedio en las dos pruebas, con variaciones en la magnitud entre las áreas, para Matemáticas disminuye 17 puntos y Lectura 6 puntos. Para este grado, tener una lengua materna distinta al español afecta de forma negativa el puntaje promedio en ambas pruebas, lo disminuye entre 18 y 26 puntos, como se mencionó en el resultado del 3° grado, otras lenguas harán referencia primordialmente a las propias de los grupos indígenas.

Respecto a las variables incluidas en el componente aleatorio de modelo, se encuentra que para la prueba de Matemáticas se reporta significación estadística para el Nivel socioeconómico tanto del estudiante como de la escuela. Es importante anotar que en el caso de Matemáticas, la variable SESescuela fue incluida solo como aleatoria dado que no tenía significación estadística en la parte fija, con lo que se tiene que para algunas escuelas el Nivel socioeconómico afecta de manera importante los resultados en

esta prueba, mientras que para otras no tiene efecto o es negativo. En el caso de Lectura, la variación entre escuelas se presenta en relación con el Nivel cultural del estudiante. Se tienen escuelas en las que el Nivel cultural del estudiante afecta el resultado en esta prueba y otras en las cuales no existe este efecto o es negativo.

Con este modelo, la variabilidad entre escuelas disminuye entre 10 y 12 puntos respecto al modelo nulo, siendo menor respecto al 3º grado. El efecto escolar neto se encuentra entre 16% y 23%, mayor para Lectura que para Matemáticas.

Para apreciar el valor del CCI que señala el efecto escolar bruto y el efecto escolar neto, se presenta la información en la tabla 5.

Tabla 5
Efectos escolares brutos y netos

Grado	Área	Efecto escolar bruto (%)	Efecto escolar neto (%)
3º	Matemáticas	27,18	5,97
	Lectura	40,33	15,43
6º	Matemáticas	27,92	15,68
	Lectura	32,67	22,70

Fuente: elaboración propia.

La tabla 5 indica que el porcentaje de varianza total que se atribuye a la escuela se encuentra entre 6% y 23%, siendo en los dos grados mayor para Lectura que para Matemáticas. De este resultado, se tiene que aun teniendo controladas las variables individuales del estudiante y el nivel socioeconómico de la escuela queda un porcentaje de variabilidad sin explicar, que correspondería a las variables propias del proceso escolar o a otros factores exógenos no incluidos en el modelo.

Discusión

Los resultados encontrados en el presente estudio, a excepción de Matemáticas 3º, reportan un porcentaje de efecto escolar superior al encontrado en Estados Unidos, Inglaterra o España (Fitz-Gibbon, 1991; Mortimore, Sammons, Stoll, Lewis & Ecob, 1988; Murillo, 2006; Sammons, Thomas & Mortimore, 1997; Smith & Tomlinson, 1989; Tymms, 1993), y acorde con lo señalado para los países de la región (Cervini, 2009; LLECE, 2006; Willms & Somers, 2001; Zorrilla, 2008). Los resultados disímiles para Matemáticas 3º y Lectura 6º, en comparación con los resultados reportados por SERCE, están en relación con la diferencia metodológica referida a las variables de ajuste.

Ahora bien, en comparación con los estudios realizados en Colombia, aunque en secundaria, los resultados están entre los rangos reportados con porcentajes entre 6% y 21% (Piñeros & Rodríguez, 1998; Casas, Gamboa & Piñeros, 2002). En relación con el mayor porcentaje para Lectura respecto a Matemáticas, estos estudios reportan resultados similares en uno de los años analizados. Por lo anterior, la afirmación de Mauricio Carvallo (2005) y Garrett K. Mandeville y Lorin W. Anderson (1987), referida a que el efecto escolar es más alto para Matemáticas dado que el aprendizaje de esta área depende en mayor medida de la escuela que del contexto, es un aspecto a profundizar en Colombia.

A pesar de las similitudes encontradas en los porcentajes, es clara la necesidad de realizar un estudio posterior que permita hacer comparables los diversos resultados de las investigaciones, dado que estas difieren tanto en la definición como en la medición de las variables de contexto y en la medición de las variables de producto; todo ello sin contar que la gran mayoría hace uso de los datos disponibles del Sistema Nacional de Evaluación de cada país, con lo que se enfocan de preferencia en un solo ciclo académico, en la mayoría de los casos secundaria, utilizando solo medidas cognitivas de las áreas de Matemáticas y Lenguaje y encuadrando las variables que brindan la información del contexto y del proceso con los marcos conceptuales y las consideraciones metodológicas propias de los objetivos de cada investigación; en la realidad, pocos investigadores como Eduardo Lastra (2006) o Francisco Javier Murillo-Torrecilla (2007) pueden realizar la recolección de la información acorde con las consideraciones específicas de la investigación sobre efecto escolar; en atención a que esta situación no es ajena al presente estudio, se señala como el principal inconveniente al emplear datos de un estudio concebido con una amplitud y concepción distinta a la considerada, perdiendo con ello la posibilidad de comprobar el efecto escolar en aspectos actitudinales y afectivos que permitan dar cuenta de si la escuela colombiana logra la formación integral como lo expresa la Ley 115 de 1994 o Ley General del Educación del país. Además, en función de la definición de las variables de contexto, se pierde un mayor número de información, situación que Francisco Javier Murillo-Torrecilla (2006) observa como inconveniente, teniendo en cuenta que los datos perdidos conllevan una disminución importante de la muestra, como sucedió en grado 3°.

La relación encontrada entre el nivel socioeconómico de la escuela y los desempeños en las pruebas señalan que principalmente para el 3° grado hay una gran variabilidad en el país, en el cual es posible encontrar escuelas que, a pesar de atender a una población de un alto nivel socioeconómico, no logran que todos sus estudiantes obtengan resultados altos en el desempeño en las pruebas, mientras que otras instituciones que atienden a la población de bajo nivel socioeconómico logran que algunos de sus estudiantes obtengan resultados altos en el desempeño de las pruebas.

El efecto del Nivel socioeconómico en la explicación de la varianza en los puntajes de las pruebas encontrado está en la misma línea de lo señalado por Tabaré Fernández-Aguerre y Emilio Blanco-Bosco (2004), Andrés Fernando Casas, Luis Fernando Gamboa y Luis Jaime Piñeros (2002) y Eduardo Lastra (2006), que señalan el importante efecto en la variabilidad al incluir en el modelo el Nivel socioeconómico de la escuela.

En el caso del Nivel sociocultural se encuentra un resultado similar al del Nivel socioeconómico. Aunque en Colombia estas dos variables se asocian entre sí y de manera positiva, llama la atención que además de presentarse esta variabilidad en la relación con el Nivel cultural para 3° grado, sea significativo solo en el 6° grado en el área de Lectura, lo que al parecer señala que el capital cultural es más importante en la obtención de buenos resultados en Lectura que en Matemáticas. La importancia de contar con esta variable en el modelo es señalada por Emilio Blanco-Bosco (2008), quien considera incluso que el efecto exclusivo del entorno sociocultural basta para “explicar” estadísticamente entre el 38% y el 53% de las varianzas escolares.

Estos resultados reflejan de manera adecuada lo que sucede en la realidad: en Colombia hay una gran variabilidad en los recursos económicos y culturales de los estudiantes y de las escuelas, que no siempre corresponden a los resultados alcanzados en los aprendizajes, por lo que para poder esclarecer el origen de tales diferencias será necesario ahondar en

los procesos de aprendizaje que cada escuela lleva a cabo y que en el país se plasman en el Proyecto Educativo Institucional, PEI.

Encontrar que el efecto escolar es mayor para Lectura respecto a Matemáticas, constituye un resultado importante de analizar, como ya se ha mencionado, dado que no va en la misma línea de otros estudios y además, porque en las pruebas aplicadas en SERCE los estudiantes colombianos de 3° y 6° grados evidencian en esta prueba un desempeño superior al promedio de la región, contrario a lo que sucede en la prueba de Matemáticas, en la cual su desempeño se ubica por debajo del promedio de la región. El efecto de la escuela y el hecho de que se obtengan mejores resultados en esta área pueden deberse a las políticas, lineamientos y consideraciones curriculares propias del país en los cuales sigue teniendo más énfasis la Lectura que el dominio de los conceptos y operaciones matemáticas; solo de manera ilustrativa se mencionan dos hechos: la reciente política impulsada en Bogotá para que los estudiantes leyeran y lo hicieran bien, y el mayor número de métodos y recursos didácticos para lograr el buen desarrollo de la Lectura y la Escritura con que cuentan los docentes de básica comparado con los disponibles para el trabajo en Matemáticas, a pesar de que el país cuenta con un destacado número de docentes investigadores en didáctica de las Matemáticas.

Conclusiones

Haciendo uso de la información proveniente de SERCE, se ajustó un modelo multinivel para las áreas de Matemáticas y Lectura de 3° y 6° grado de básica y, con ello, se estimó la magnitud del efecto escolar para Colombia. El uso adecuado de este tipo de modelos y la inclusión de las variables de ajuste que no son objeto de modificación por parte de la escuela, garantizan la calidad de las conclusiones presentadas, subsanando con ello el hecho de ser un estudio transversal con explotación secundaria de datos.

Sin desconocer la importancia de contar con información sobre la magnitud del efecto escolar en básica, vale la pena mencionar algunas implicaciones educativas globales de los resultados presentados:

En primer lugar señalar que, aunque el porcentaje de efecto escolar neto no es de gran magnitud, el resultado permite hacer la afirmación contraria a la planteada por James Samuel Coleman, Ernest Q. Campbell, Carol J. Hobson, James McPartland, Alexander M. Mood, Frederick D. Weinfeld y Robert L. York (1966): *"la escuela sí importa"*, ya que tiene un aporte real en los procesos de aprendizaje del estudiante. Los resultados exhortan a los docentes a continuar con la importante labor que realizan, ya que sus efectos existen y son posibles de conocer, además de que los invita a apreciar las posibilidades que tiene en la escuela con miras a lograr la transformación social.

En segundo lugar, es importante subrayar la necesidad de realizar los ajustes a las mediciones del desempeño de los alumnos en función de las variables de entrada y contexto de estudiantes y escuela, para que, acorde con lo señalado por Francisco Javier Murillo-Torrecilla (2010), aporten informaciones realmente útiles. Solo así se tendrá una lectura real del impacto educativo de las acciones que se suceden dentro de cada institución educativa. Se insiste en que solo de esta manera es posible obtener información útil y comparaciones más equitativas que redunden en la mejora de la calidad de las escuelas del país (Gamboa, Casas & Pineros, 2003).

En tercer lugar, proponer que, a partir de la realización de este trabajo y con miras a continuar el estudio de los efectos escolares para América Latina, en general, y Colombia, en particular, se avance en que las próximas investigaciones permitan:

- Comparar las magnitudes de los efectos escolares al incluir en la modelización con modelos multinivel índices y variables de ajuste construidos, a partir de distintos métodos.
- Realizar un metaanálisis, a partir de los estudios que emplean modelos multinivel, para obtener información precisa sobre la magnitud del efecto escolar y sus propiedades científicas.
- Realizar un estudio que permita estimar las propiedades científicas de los efectos escolares y que incluya todos los ciclos educativos.
- Fomentar la difusión y publicación de los resultados obtenidos en los estudios sobre efecto escolar en la comunidad científica y académica que conlleve, a largo plazo, un impacto real en las políticas educativas del país.

Sobre los autores

Olga Rosalba Rodríguez-Jiménez es docente de la Universidad Nacional de Colombia en el área de Métodos cuantitativos en Psicología y Educación. Candidata a doctor, Universidad Autónoma de Madrid, UAM. Psicóloga, Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Educación, Pontificia Universidad Javeriana y máster en Metodología en Ciencias del Comportamiento y la Salud. Integrante del Grupo *Métodos e Instrumentos para la investigación en ciencias de comportamiento*, categoría A en Colciencias. Par evaluador de las revistas *Universitas Psychologica* y *Avances en Medición*.

Francisco Javier Murillo-Torrecilla es profesor titular en Métodos de Investigación y Evaluación en Educación, Universidad Autónoma de Madrid, UAM. Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Complutense de Madrid. Licenciado en Ciencias Matemáticas y licenciado en Ciencias de la Educación. Es coordinador de la Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar, RINACE. Director/editor de la *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE* y codirector de la *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, RIEE*. Autor de más de un centenar de publicaciones sobre calidad, eficacia y mejora de la educación. Más información en www.uam.es/javier.murillo.

Referencias

Aitkin, M. & Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness studies. *Journal of the Royal Statistical Society*, 149 (1), 1-43.

Blanco, E. (2008). Factores escolares asociados a los aprendizajes en la educación primaria mexicana: un análisis multinivel. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 6 (1), 58-84. Disponible en: <http://www.rinace.net/arts/vol6num1/art4.pdf>

Bryk, A. & Raudenbush, S. (1992). *Hierarchical linear models. Applications and data analysis methods*. Newbury Park, California: Sage.

Carvalho, M. (2005). Análisis de los resultados obtenidos en estudios de eficacia escolar en México, comparados con los de otros países. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 3 (2), 80-108. Disponible en: <http://148.215.1.166/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=55103207>

Carvalho, M. (2006). Factores que afectan el desempeño de los alumnos mexicanos en edad de educación secundaria: un estudio dentro de la corriente de eficacia escolar. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 4 (3), 30-53. Disponible en: <http://www.rinace.net/arts/vol4num3/art3.htm>

Casas, A., Gamboa, L. & Piñeros, J. (2002). El efecto escuela en Colombia, 1999-2002. *Borradores de Investigación*, 27, 1-37. Disponible en: <http://www.urosario.edu.co/FASE1/economia/documentos/pdf/bi27.pdf>

Cervini, R. (2006a). Los efectos de la escuela y del aula sobre el logro en matemáticas y en lengua de la educación secundaria: Un modelo multinivel. *Perfiles Educativos* [online], 28 (112), 68-97. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982006000200004&lng=es&nrm=iso

Cervini, R. (2006b). Progreso de aprendizaje en la educación secundaria básica de Argentina: un análisis multinivel de valor agregado. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 4 (3), 54-83. Disponible en: <http://www.rinace.net/arts/vol4num3/art4.htm>

Cervini, R. (2009). Comparando la inequidad en los logros escolares de la educación primaria y secundaria de Argentina: un estudio multinivel comparativo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 7 (1), 5-21. Disponible en: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol7num1/art1.pdf>

Cervini, R. (2010). El 'efecto escuela' en la educación primaria y secundaria: el caso de Argentina. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 8, 8-25. Disponible en: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num1/art1.htm>

Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D. & York, R. L. (1966). *Equality of Educational Opportunity [also known as the Coleman Study]*. Washington: US. Government Printing Office. Disponible en: <http://library.sc.edu/digital/collections/eeoci.pdf>

- Delprato, M. (2006) Determinantes del rendimiento educativo del nivel primario aplicando la técnica de análisis multinivel. En Francisco Javier Murillo-Torrecilla (coord.). *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica. 15 buenas investigaciones*, 111-142. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Fernández-Aguerre, T. (2003). Métodos estadísticos de estimación de los efectos de la escuela y su aplicación al estudio de las escuelas eficaces. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE, 1* (2), 2-28. Disponible en: <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Tabare.pdf>
- Fernández-Aguerre, T. & Blanco, E. (2004). ¿Cuánto importa la escuela? El caso de México en el contexto de América Latina. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE, 2* (1), 1-27. Disponible en: <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol2n1/FernandezyBlanco.pdf>
- Fitz-Gibbon, C. T. (1991). Multilevel modelling in an indicator system. En Stephen W. Raudenbush & Jon Douglas Willms (eds.). *Schools, classrooms and pupils: international studies of schooling from multilevel perspective*, 67-83. San Diego, California: Academic Press.
- Franco, C. (2003). A investigação sobre eficácia escolar no Brasil. En Francisco Javier Murillo-Torrecilla (coord.). *La investigación sobre eficacia escolar en Iberoamérica*, 191-207. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Gamboa, L., Casas, A. & Piñeros, J. (2003). La teoría de valor agregado: una aproximación a la calidad de la educación en Colombia. *Revista de Economía de la Universidad del Rosario, 6*, 95-116. Disponible en: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/e1e15b5d6a-dbbb-4b12-81d1-b43f057898db.pdf
- Gaviria, J. & Castro, M. (2005). *Modelos jerárquicos lineales*. Madrid: La Muralla.
- Gaviria, J., Martínez-Arias, R. & Castro, M. (2004). Un estudio multinivel sobre los factores de eficacia escolar en países en desarrollo: el caso de los recursos en Brasil. *Education Policy Analysis Archives, Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 12* (20). Disponible en: <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/175/301>
- Guldmond, H. & Bosker, R. J. (2009). School effects on students' progress – a dynamic perspective. *School Effectiveness and School Improvement, 20* (2), 255-268.
- Lastra, E. (2006). La calidad educativa en las escuelas públicas mexicanas. Estudio internacional sobre factores asociados al logro educativo en Latinoamérica. En Francisco Javier Murillo-Torrecilla (coord.). *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica. 15 buenas investigaciones*, 223-259. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- LLECE, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (2006). Estudio internacional sobre factores asociados al logro educativo en Latinoamérica. En Francisco Javier Murillo-Torrecilla (coord.). *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica. 15 buenas investigaciones*, 199-221. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Mandeville, G. K. & Anderson, L. W. (1987). The stability of school effectiveness indices across grade levels and subject areas. *Journal of Educational Measurement, 24* (3), 203-216.
- Marks, G. (2007). Do schools matter for early school leaving? Individual and school influences in Australia. *School Effectiveness and School Improvement, 18* (4), 429-450.
- Martínez-Arias, R. (2009). Usos, aplicaciones y problemas de los modelos de valor añadido en educación. *Revista de Educación, 348*, 217-250. Disponible en: http://www.revistaeducacion.mec.es/re348/re348_10.pdf
- Marzano, R. (2009). *A new era for school reform: going where the research takes us*. Aurora, Colorado: Mid-continent Research for Education and Learning. Recuperado de: http://www.mcrel.org/PDF/SchoolImprovementReform/5002RR_NewEraSchoolReform.pdf
- Mortimore, P., Sammons, P., Stoll, L., Lewis, D. & Ecob, R. (1988). *School matters: The junior years*. Somerset, England: Open Books.
- Murillo-Torrecilla, F. J. (2003). Una panorámica de la investigación iberoamericana sobre eficacia escolar. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 1* (1), 1-14. Disponible en: <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n1/Murillo.pdf>
- Murillo-Torrecilla, F. J. (2005a). *La investigación sobre eficacia escolar*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Murillo-Torrecilla, F. J. (2005b). ¿Importa la escuela? Una estimación de los efectos escolares en España. *Tendencias Pedagógicas, 10*, 29-45. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1407962>
- Murillo-Torrecilla, F. J. (2006). Un estudio multinivel sobre los efectos escolares y los factores de eficacia de los centros docentes de primaria en España. En Francisco Javier Murillo-Torrecilla (coord.). *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica. 15 buenas investigaciones*, 345-372. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Murillo-Torrecilla, F. J. (2007). *Investigación iberoamericana sobre eficacia escolar*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

- Murillo-Torrecilla, F. J. (2008). Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1 (1), 45-62.
- Murillo-Torrecilla, F. J. (2010). ¿Quiénes son los responsables de los resultados de las evaluaciones?: hacia un planteamiento de valor agregado en educación. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 8 (4), 3-9. Disponible en: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num4/editorial.pdf>
- Murillo-Torrecilla, F. J. & Román, M. (2011). School infrastructure and resources do matter: analysis of the incidence of school resources on the performance of Latin American students. *School Effectiveness and School Improvement*, 22 (1), 29-50. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/09243453.2010.543538>
- OREALC/UNESCO, Oficina Regional para la Educación de América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2009). *Reporte técnico del Segundo estudio regional comparativo y explicativo, SERCE*. Santiago de Chile: Oficina Regional para la Educación de América Latina y el Caribe, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OREALC-UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001902/190297s.pdf>
- OREALC/UNESCO, Oficina Regional para la Educación de América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Oficina Regional para la Educación de América Latina y el Caribe, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OREALC-UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001902/190213s.pdf>
- Pardo, A. (2009). Efectos fijos, aleatorios y mixtos. El procedimiento Modelos lineales mixtos. En Antonio Pardo (ed.). *Análisis de datos III*, 1-64. Bogotá: ICFES.
- Piñeros, J. L. & Rodríguez, A. (1998). *Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes: un estudio en Colombia*. LCSHD Paper Series: The World Bank. Disponible en: <http://ddp-ext.worldbank.org/EdStats/COLLac98.pdf>
- Rasbash, J., Steele, F., Browne, W. J. & Goldstein, H. (2009). A User's Guide to MLwiN, v2.10. Centre for Multilevel Modelling, University of Bristol. Recuperado de <http://www.cmm.bristol.ac.uk/MLwiN/download/manuals.shtml>
- Sammons, P. & Luyten, H. (2009). Editorial article for special issue on alternative methods for assessing school effects and schooling effects. *School Effectiveness and School Improvement*, 20 (2), 133-143.
- Sammons, P., Thomas, S. & Mortimore, P. (1997). *Forging links: effective schools and effective departments*. London: Paul Chapman Publishing.
- Scheerens, J. & Bosker, R. J. (1997). *The foundations of educational effectiveness*. Oxford: Pergamon.
- Smith, D. J. & Tomlinson, S. (1989). *The school effect: a study of multi-racial comprehensives*. London: Policy Studies Institute.
- Teddlie, C., Reynolds, D. & Sammons, P. (2000). The methodology and scientific properties of school effectiveness research. En Charles Teddlie & David Reynolds (eds.). *The International Handbook of School Effectiveness Research*, 55-133. London: Falmer Press.
- Tymms, P. (1993). Accountability, can it be fair? *Oxford Review of Education*, 19 (3), 291-299.
- Valencia-Agudelo, G. (2008). La eficacia escolar: retos y desafíos para mejorar la calidad y la equidad en el sistema educativo colombiano. *Revista Unipluriversidad*, 8, 1-14. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/948/821>
- Willms, J. D. & Somers, M. A. (2001). Family, classroom, and school effects on children's educational outcomes in Latin America. *School Effectiveness and School Improvement*, 12 (4), 409-445.
- Yu, G. & Thomas, S. (2008). Exploring school effects across southern and eastern African school systems and in Tanzania. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 15 (3), 283-305.
- Zorrilla-Fierro, M. (2008). *La escuela secundaria mexicana. Un estudio multinivel de los efectos escolares y sus propiedades científicas*. Tesis doctoral inédita. Universidad Anahuac. México.